

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 12 月 19 日 (19.12.2002)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/101237 A1

(51) 国際特許分類: F04B 27/18

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/05635

(22) 国際出願日: 2002 年 6 月 6 日 (06.06.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2001-170435 2001 年 6 月 6 日 (06.06.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
テージーケー (TGK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒193-0942  
東京都八王子市桐田町 1 2 1 1 番地 4 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 広田 久寿

(HIROTA, Hisatoshi) [JP/JP]; 〒193-0942 東京都八王子市桐田町 1 2 1 1 番地 4 株式会社テージーケー内 Tokyo (JP). 中沢 智一 (NAKAZAWA, Tomokazu) [JP/JP]; 〒193-0942 東京都八王子市桐田町 1 2 1 1 番地 4 株式会社テージーケー内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 服部 毅巖 (HATTORI, Kiyoshi); 〒192-0082 東京都八王子市東町 9 番 8 号 GE エジソンビル八王子 服部特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

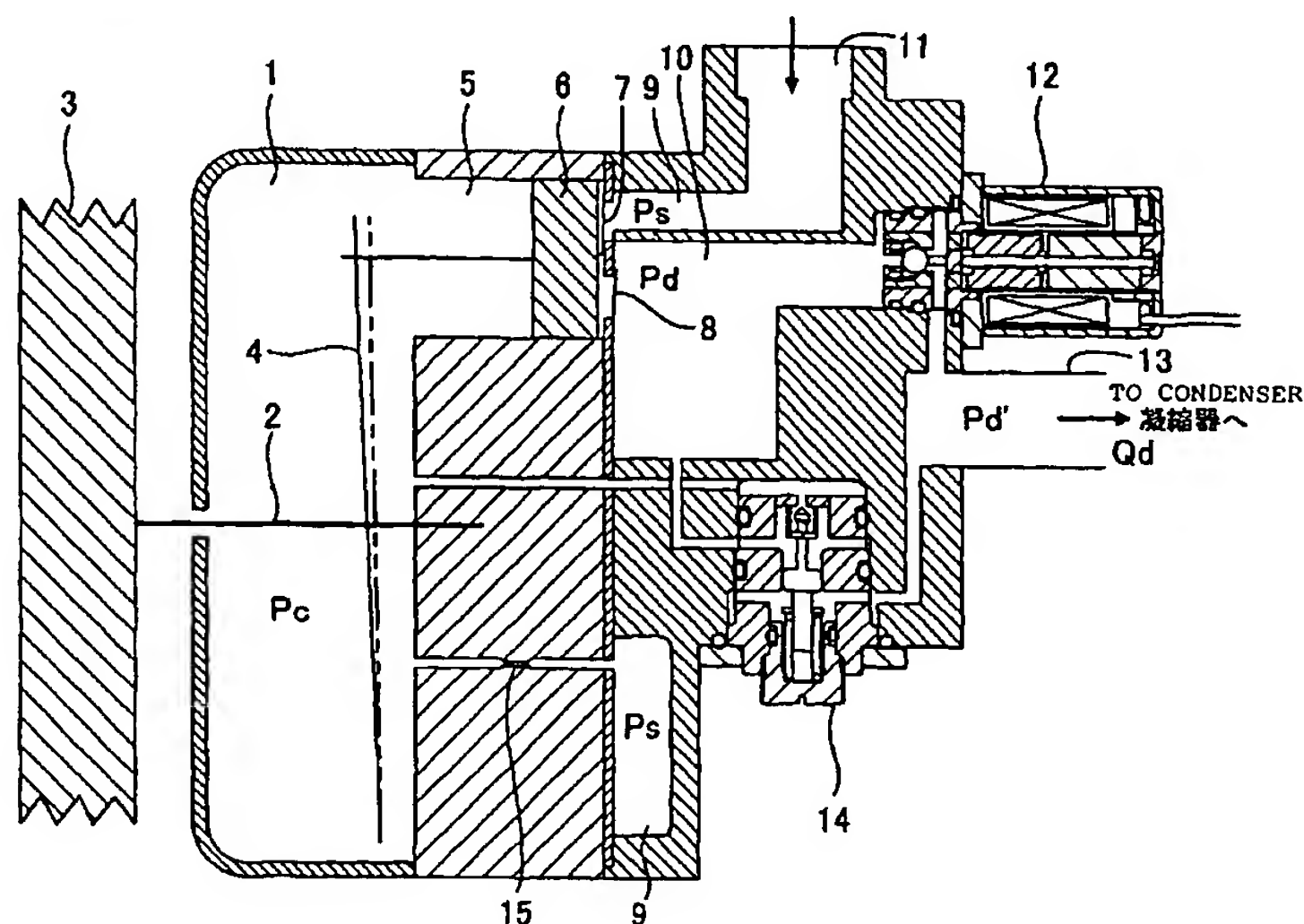
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 可変容量圧縮機



(57) Abstract: A variable displacement compressor allowed to use an electromagnetic control valve not requiring a large solenoid force, comprising an electromagnetic proportional flow control valve (12) installed in a refrigerant flow passage (13) from a discharge chamber (10) to a condenser, a constant differential pressure regulating valve (14) installed in the refrigerant flow passage from the discharge chamber (10) to a crank chamber (1), and a fixed orifice

[続葉有]

WO 02/101237 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(15) installed in a refrigerant flow passage from the crank chamber (1) to a suction chamber (9), wherein different pressures ( $P_d$ ,  $P_d'$ ) produced across the electromagnetic proportional flow control valve (12) are sensed by the constant differential pressure regulating valve (14) to regulate the pressure led into the crank chamber (1), whereby, since the constant differential pressure regulating valve (14) controls a pressure ( $P_c$ ) in the crank chamber (1) so that the pressure difference of the refrigerant across a restrictor with an opening set by the electromagnetic proportional flow control valve (12) becomes constant, the flow ( $Q_d$ ) of the discharged refrigerant becomes constant regardless of a variation in rotational speed of an engine, and since the pressure difference can be controlled by a small solenoid force, the size of the compressor can be reduced.

(57) 要約:

大きなソレノイド力を必要としない電磁制御弁を使用することができる可変容量圧縮機を提供することを目的とする。吐出室（10）から凝縮器へ向かう冷媒流路（13）に電磁比例式流量制御弁（12）を設け、吐出室（10）からクランク室（1）へ通じる冷媒流路に定差圧弁（14）を設け、クランク室（1）から吸入室（9）へ通じる冷媒流路に固定オリフィス（15）を設け、電磁比例式流量制御弁（12）の前後に発生する差圧（ $P_d$ ,  $P_d'$ ）を定差圧弁（14）が感知してクランク室（1）に導入する圧力を制御する構成にした。これにより、定差圧弁（14）は電磁比例式流量制御弁（12）によって設定された開度の絞りを通過する冷媒の前後差圧が一定になるようクランク室（1）の圧力（ $P_c$ ）を制御するため、吐出される冷媒の流量（ $Q_d$ ）がエンジン回転数変動などに因らず一定になる。差圧は小さなソレノイド力で制御できるため、小型化が可能である。

## 明 細 書

## 可変容量圧縮機

## 5 技術分野

本発明は可変容量圧縮機に関し、特に自動車用空調装置の冷凍サイクルの中で冷媒ガスを圧縮するのに使用される可変容量圧縮機に関する。

## 背景技術

- 10 自動車用空調装置の冷凍サイクル中で冷媒を圧縮するために用いられる圧縮機は、エンジンを駆動源としているので、回転数制御を行うことができない。そこで、エンジンの回転数に制約されることなく適切な冷房能力を得るために、冷媒の圧縮容量を変えることができる可変容量圧縮機が用いられている。

- このような可変容量圧縮機においては、エンジンによって回転駆動される軸に  
15 取り付けられた揺動板に圧縮用ピストンが連結され、揺動板の角度を変えることによってピストンのストロークを変えることで冷媒の吐出量を変えるようにしている。

- 揺動板の角度は、密閉されたクランク室内に圧縮された冷媒の一部を導入し、その導入する冷媒の圧力を変化させ、ピストンの両面にかかる圧力の釣り合いを  
20 変化させることによって連続的に変えている。

- 冷媒の吐出口とクランク室との間またはクランク室と吸入口との間には、電磁制御弁が設けられている。この電磁制御弁は、それらの前後差圧を所定値に保つように連通または閉塞させる制御をしており、差圧の所定値を電流値によって外部から設定することができるようになっている。これにより、エンジンの回転数  
25 が上昇したときには、クランク室に導入される圧力が増加して圧縮できる容量を小さくし、回転数が低下したときには、クランク室に導入される圧力が減少して圧縮できる容量を大きくするようにして可変容量圧縮機から吐出される冷媒の圧力を一定に保つようにしている。

ところで、自動車用空調装置の冷凍サイクルに使用されている冷媒としては、

代替フロンHFC-134aが一般的に用いられるが、近年、冷媒の臨界温度を越えた超臨界域で冷凍作用を行わせる、たとえば二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクルが開発されている。

5       しかしながら、圧縮機の吐出圧力に応じてクランク室へ導入する圧力を制御する電磁制御弁において、二酸化炭素を冷媒とするような冷凍サイクルでは、冷媒を超臨界域まで昇圧させるため、冷媒の吐出口とクランク室との間または吐出口と吸入口との間の差圧が非常に高くなり、差圧を制御するためのソレノイド力も大きくなって、大型のソレノイドが必要になり、その結果、電磁制御弁の大型化を招き、コストアップに繋がるという問題点があった。

10

#### 発明の開示

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、一般的なHFC-134aを冷媒とする冷凍サイクルはもちろん、超臨界で作動するような高圧の冷媒を用いた冷凍サイクルにおいても大きなソレノイド力を必要としない電磁制御弁を使用することができる可変容量圧縮機を提供することを目的とする。

15       本発明では上記問題を解決するために、気密に形成されたクランク室内で回転軸に対して傾斜角可変に設けられて前記回転軸の回転駆動により揺動運動をする揺動体と、前記揺動体に連結されて前記揺動体の揺動運動で前記軸線の方に往復動することにより冷媒の吸入室からシリンダ内への吸入、圧縮およびシリンダ  
20       から吐出室への吐出を行うピストンとを有する可変容量圧縮機において、前記吸入室へ通じる吸入側冷媒流路または前記吐出室へ通じる吐出側冷媒流路内に配置されて外部条件の変化に応じて開度を設定できる可変オリフィスと、前記吐出室から前記クランク室へ通じる第1の冷媒流路および前記クランク室から前記吸入室へ通じる第2の冷媒流路の任意の位置に配置されて前記可変オリフィスの前後  
25       に発生する差圧を感知して前記差圧が所定値になるよう開度調整を行う定差圧弁と、前記第1の冷媒流路および前記第2の冷媒流路の任意の位置に配置された固定オリフィスと、を備え、前記吸入室へ流入する冷媒の流量または前記吐出室から吐出される冷媒の流量を略一定になるようにしたことを特徴とする可変容量圧縮機が提供される。

このような可変容量圧縮機によれば、定差圧弁は、可変オリフィスの前後に発生する差圧を感知して、その差圧が一定になるようクランク室の圧力を制御する。これにより、ある流路面積に設定された可変オリフィスの前後差圧が一定であるため、吸入側および吐出側を流れる冷媒流量は一定に制御されることになる。

- 5 また、冷媒流量は差圧を制御することで決定できるが、その差圧は小さなソレノイド力で制御することができ、ソレノイド部の小型化が可能である。

本発明の上記および他の目的、特徴および利点は本発明の例として好ましい実施の形態を表す添付の図面と関連した以下の説明により明らかになるであろう。

10 図面の簡単な説明

図1は、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図である。

図2は、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機の定差圧弁の詳細を示す断面図である。

- 15 図3は、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機の電磁比例式流量制御弁の詳細を示す断面図である。

図4は、第2の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図である。

図5は、第2の実施の形態に係る可変容量圧縮機の定差圧弁の詳細を示す断面図である。

図6は、第3の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図である。

- 20 図7は、第3の実施の形態に係る可変容量圧縮機の定差圧弁の詳細を示す断面図である。

図8は、第4の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 25 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図1は第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図、図2は第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機の定差圧弁の詳細を示す断面図、図3は第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機の電磁比例式流量制御弁の詳細を示す断面図である。



本発明による可変容量圧縮機は、気密に形成されたクランク室 1 を有し、中には回転自在に支持された回転軸 2 を有している。この回転軸 2 の一端は、図示しない軸封装置を介してクランク室 1 の外まで延びていて、クラッチおよびベルトを介してエンジンの出力軸から駆動力が伝達されるプーリ 3 が固定されている。

- 5 回転軸 2 には、揺動板 4 が傾斜角可変に設けられている。回転軸 2 の軸線の回りには、複数（図示の例では 1 つ）のシリンダ 5 が配置されている。各シリンダ 5 には、揺動板 4 の回転運動を往復運動に変換するピストン 6 が配置されている。各シリンダ 5 は、それぞれ吸入用リリーフ弁 7 および吐出用リリーフ弁 8 を介して吸入室 9 および吐出室 10 に接続されている。

- 10 なお、可変容量圧縮機は、複数のシリンダ 5 を備えているが、各シリンダ 5 に隣接して形成される吸入室 9 および吐出室 10 は、互いに連通して 1 つの部屋になっており、それぞれ吸入側の冷媒流路 11 と吐出側の冷媒流路 13 とに接続されている。

- 吸入室 9 は、蒸発器に連通する冷媒流路 11 に接続され、吐出室 10 は、電磁  
15 比例式流量制御弁 12 を介して凝縮器またはガスクーラに連通する冷媒流路 13 に接続される。電磁比例式流量制御弁 12 は、吐出室 10 から冷媒流路 13 へ連通する流路面積を外部信号によって比例的に変化させることができる可変オリフィスを構成している。

- 吐出室 10 は、また、定差圧弁 14 を介してクランク室 1 に接続され、クランク  
20 室 1 は固定オリフィス 15 を介して吸入室 9 に接続されている。定差圧弁 14 は、また、吐出室 10 の吐出圧力  $P_d$  および電磁比例式流量制御弁 12 を通ってきた冷媒流路 13 の圧力  $P_{d'}$  とを導入し、電磁比例式流量制御弁 12 の前後に発生する差圧が一定になるように、吐出室 10 からクランク室 1、さらにはクランク室 1 から固定オリフィス 15 を介して吸入室 9 へ流れる冷媒を制御する弁である。なお、 $P_s$  は吸入圧力、 $P_c$  はクランク室圧力、 $Q_d$  は吐出流量を表わし  
25 ている。

電磁比例式流量制御弁 12 は、図 2 に示したように、弁部 21 およびソレノイド部 22 から構成されている。弁部 21 は、吐出室 10 の吐出圧力  $P_d$  を導入するポート 23 と、この弁部 21 にて減圧された圧力  $P_{d'}$  を冷媒流路 13 へ導出

するポート 2 4 とを有し、これらを連通する流路には、弁座 2 5 が形成され、この弁座 2 5 の上流側にボール形状の弁体 2 6 が弁座 2 5 に対向して配置されている。ポート 2 3 の開口端にはアジャストねじ 2 7 が螺着されており、弁体 2 6 とアジャストねじ 2 7 との間には、弁体 2 6 を閉じる方向に付勢するスプリング 2 8 が配置されている。また、弁体 2 6 は弁孔を介して軸線方向に延びるシャフト 2 9 の一端に当接しており、このシャフト 2 9 の他端は、軸線方向に進退自在に配置されたピストン 3 0 に固定されている。このピストン 3 0 は弁孔とほぼ同じ断面積を有し、弁体 2 6 より下流側の圧力  $P_d'$  が軸線両方向に対して等しくかかるようにして弁体 2 6 の制御に圧力  $P_d'$  が影響しないようにしている。また、弁体 2 6 の上流側空間とピストン 3 0 のソレノイド部側空間との間には、連通路 2 9 a が設けられており、ピストン 3 0 の背圧側に吐出圧力  $P_d$  を導入して、弁体 2 6 にかかる吐出圧力  $P_d$  をキャンセルするようにしている。

ソレノイド部 2 2 は、円筒状の中空部を有する電磁コイル 3 1 が設けられ、その円筒状の中空部にはスリーブ 3 2 が設けられている。このスリーブ 3 2 の弁部 2 1 側には、固定鉄芯をなすコア 3 3 が圧入固定され、スリーブ 3 2 の中には、可動鉄芯をなすプランジャ 3 4 が軸線方向に移動可能に遊挿配置されている。コア 3 3 およびプランジャ 3 4 の軸線位置にはシャフト 3 5 が貫通配置され、その一端はガイド 3 6 によってコア 3 3 に支持され、他端はスリーブ 3 2 の図の上端に設けられたキャップ 3 7 にガイド 3 8 を介して支持されている。シャフト 3 5 のほぼ中央部には、Eリング 3 9 が嵌着されており、プランジャ 3 4 がコア 3 3 に吸着するよう移動したとき、シャフト 3 5 も一緒に移動するようにしている。これにより、プランジャ 3 4 が図の下方へ移動すると、シャフト 3 5 が図の下端に当接されているピストン 3 0 を押し、弁体 2 6 を開く方向に作用する。その移動量は、電磁コイル 3 1 に供給する電流値に比例する。したがって、この電磁比例式流量制御弁 1 2 を通る冷媒の流路面積は、電磁コイル 3 1 に供給される制御電流の値によって決めることができる。このソレノイド部 2 2 は、弁部 2 1 を通過する吐出流量  $Q_d$  によって小さな差圧を生じさせるよう制御するためのもので、高圧を直接制御するものではないため、ソレノイド力は小さくて済み、したがって、この部分の構成を小型化することができる。

定差圧弁 14 は、図 3 に示したように、ボディ 40 に、吐出室 10 の吐出圧力  $P_d$  を導入するポート 41 と、この定差圧弁 14 で制御された圧力  $P_c$  をクランク室 1 へ導入するポート 42 と、電磁比例式流量制御弁 12 によって減圧された圧力  $P_{d'}$  を導入するポート 43 とを有している。

- 5     ポート 41 とポート 42 とを連通する流路には、弁座 44 が形成され、この弁座 44 の上流側に弁体 45 が弁座 44 に対向して配置されている。この弁体 45 には、フランジが設けられていて、弁座 44 との間に弁体 45 を開く方向へ付勢するスプリング 46 が配置されている。

- 10     弁体 45 と同軸上には、軸線方向に進退自在に配置されて両面にポート 41 からの吐出圧力  $P_d$  とポート 43 からの圧力  $P_{d'}$  とを受ける感圧ピストン 47 が設けられており、一体に形成されたシャフト 48 によって弁体 45 に固定されている。

- 15     感圧ピストン 47 の図の下方には、スプリング荷重調整用のアジャストねじ 49 がボディ 40 に螺着され、感圧ピストン 47 とアジャストねじ 49 との間には、弁体 45 を閉じる方向に感圧ピストン 47 を付勢するスプリング 50 が配置されている。

- 20     以上の構成の可変容量圧縮機において、エンジンから駆動力が伝達されて回転軸 2 が回転すると、その回転軸 2 に設けられた揺動板 4 が回転する。すると、揺動板 4 の外周部に連結されたピストン 6 が往復運動し、これによって吸入室 9 の冷媒がシリンダ 5 に吸入され、シリンダ 5 内で圧縮され、圧縮された冷媒が吐出室 10 へ吐出される。

このとき、電磁比例式流量制御弁 12 は、所定の制御電流の供給を受けて、凝縮器に連通する冷媒流路 13 を絞り、所定の大きさのオリフィスを形成し、冷媒流量  $Q_d$  によって所定の差圧 ( $P_d - P_{d'}$ ) を発生させるようにしている。

- 25     また、定差圧弁 14 は、感圧ピストン 47 が所定の差圧 ( $P_d > P_{d'}$ ) を受け、それによって発生する図の下向きの力とスプリング 46, 50 の荷重とが釣り合う位置に弁体 45 が静止し、弁開度が制御されている。したがって、制御電流によって決まる電磁比例式流量制御弁 12 の前後差圧を定差圧弁 14 が感知し、定差圧弁 14 は、その差圧があらかじめ設定された所定値（すなわち、一定流



量)になるよう弁開度を調整して、クランク室1に導入される冷媒の流量を制御している。

ここで、エンジン回転数が上昇するなどして、電磁比例式流量制御弁12の前後に発生する差圧が大きくなった場合、冷媒の吐出圧力 $P_d$ が上昇するので、定差圧弁14の感圧ピストン47は、図3の下方へ移動し、これに伴って弁体45は開く方向へ作用する。これにより、吐出室10からクランク室1へ導入される冷媒が増えるようになり、クランク室1の圧力 $P_c$ が上昇して、可変容量圧縮機は、最少運転側に制御されて吐出する冷媒の流量を減らすようにする。これは、電磁比例式流量制御弁12の前後の差圧がソレノイド部22によって設定された弁開度に対応する差圧になるまで継続され、この結果、冷媒の吐出流量 $Q_d$ は、一定に保たれることになる。

逆に、エンジン回転数が低下するなどして電磁比例式流量制御弁12の前後に発生する差圧が小さくなった場合、冷媒の吐出圧力 $P_d$ が低下するので、定差圧弁14の感圧ピストン47は、図3の上方へ移動し、これに伴って弁体45は閉じる方向へ作用する。これにより、クランク室1へ導入される冷媒流量が減少し、クランク室1の圧力 $P_c$ が低下し、可変容量圧縮機は、最大運転側に制御されて吐出する冷媒の流量を増やすようにする。これは、電磁比例式流量制御弁12の前後の差圧がソレノイド部22によって設定された弁開度に対応する差圧になるまで継続され、冷媒の吐出流量 $Q_d$ は、一定に保たれることになる。

このように、定差圧弁14が吐出側の冷媒流路13に設けられた電磁比例式流量制御弁12の前後差圧を感知し、その差圧に応じて定差圧弁14が吐出室10からクランク室1へ導入する冷媒の流量を制御することにより、可変容量圧縮機から吐出される冷媒の吐出流量 $Q_d$ を、電磁比例式流量制御弁12によって決められた差圧に対応する一定の流量に制御するようにしている。

図4は第2の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図、図5は第2の実施の形態に係る可変容量圧縮機の定差圧弁の詳細を示す断面図である。なお、図4および図5において、図1および図3に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

この第2の実施の形態では、第1の実施の形態に係る可変容量圧縮機と比較し

て、電磁比例式流量制御弁 1 2 については、設置される場所および構造は同じであるが、定差圧弁 1 4 a については、吐出圧力  $P_d$  を導入する方向を弁開方向にし、弁構造を変更している。

定差圧弁 1 4 a は、図 5 に示したように、ボディ 4 0 に、吐出室 1 0 の吐出圧力  $P_d$  を導入するポート 4 1 と、この定差圧弁 1 4 で制御された圧力  $P_c$  をクランク室 1 へ導入するポート 4 2 と、電磁比例式流量制御弁 1 2 によって減圧された圧力  $P_d'$  を導入するポート 4 3 とを有している。

吐出圧力  $P_d$  を導入するポート 4 1 の側に弁座 4 4 が形成され、この弁座 4 4 の下流側に弁座 4 4 に対向して弁体 4 5 a が配置されており、この弁体 4 5 a を開く方向へ付勢するスプリング 4 6 が配置されている。

感圧ピストン 4 7 a は、弁体 4 5 a と同軸上に軸線方向に進退自在に配置され、弁孔と同じ径を有している。また、感圧ピストン 4 7 a は、弁体 4 5 a に固定されており、スプリング 5 0 によって弁体 4 5 a を閉じる方向に付勢されている。

このような構成の可変容量圧縮機においても、第 1 の実施の形態に係る可変容量圧縮機と同じであり、定差圧弁 1 4 a が電磁比例式流量制御弁 1 2 の前後差圧を感知し、その差圧に応じて定差圧弁 1 4 a が吐出室 1 0 からクランク室 1 へ導入する冷媒の流量を制御することにより、可変容量圧縮機から吐出される冷媒の吐出流量  $Q_d$  を、電磁比例式流量制御弁 1 2 によって決められた差圧に対応する一定の流量に制御するようにしている。

図 6 は第 3 の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図、図 7 は第 3 の実施の形態に係る可変容量圧縮機の定差圧弁の詳細を示す断面図である。なお、図 6 および図 7 において、図 1 および図 3 に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

この第 3 の実施の形態に係る可変容量圧縮機では、蒸発器から吸入室 9 に連絡された冷媒流路 1 1 の途中に電磁比例式流量制御弁 1 2 を設け、吐出室 1 0 とクランク室 1 とを連通させる冷媒流路の途中に吐出容量を制御する定差圧弁 1 4 b を設け、クランク室 1 と吸入室 9 との間の冷媒流路の途中に固定オリフィス 1 5 を設けている。また、電磁比例式流量制御弁 1 2 の上流側および下流側における

圧力  $P_e$ 、 $P_s$  を定差圧弁 14 b にそれぞれ導入するための流路も形成されている。

電磁比例式流量制御弁 12 は、第 1 および第 2 の実施の形態で使用したものと  
5 同じ構造を有している。ただし、第 1 および第 2 の実施の形態では、冷媒の流れ  
を弁閉の方向にしてあるのに対し、本実施の形態では、冷媒の流れを弁開の方向  
にしてある。

定差圧弁 14 b は、図 7 に示したように、ボディ 40 に、吐出室 10 の吐出圧  
力  $P_d$  を導入するポート 41 と、この定差圧弁 14 b で制御された圧力  $P_c$  をク  
ランク室 1 へ導入するポート 42 と、蒸発器から導入された圧力  $P_e$  を導入する  
10 ポート 51 と、電磁比例式流量制御弁 12 を通過して吸入された吸入室 9 の吸入  
圧力  $P_s$  を導入するポート 52 とを有している。

ポート 41 とポート 42 とを連通する流路には、弁座 44 が形成され、この弁  
座 44 の上流側にこの弁座 44 に対向して弁体 45 が配置されている。この弁体  
45 には、フランジが設けられていて、弁座 44 との間に弁体 45 を開く方向へ  
15 付勢するスプリング 46 が配置されている。

弁体 45 と同軸上には、軸線方向に進退自在に配置されて両面にポート 51 か  
らの圧力  $P_e$  とポート 52 からの吸入圧力  $P_s$  とを受けるとした感圧ピスト  
ン 47 が設けられている。この感圧ピストン 47 は、スプリング 50 によって弁  
体 45 を閉じる方向に付勢されている。

20 以上の構成の可変容量圧縮機において、エンジンの駆動力によって回転軸 2 が  
回転し、その回転軸 2 に設けられた揺動板 4 が回転すると、揺動板 4 に連結され  
たピストン 6 が往復運動し、これによって吸入室 9 の冷媒がシリンダ 5 に吸入さ  
れ、シリンダ 5 内で圧縮され、圧縮された冷媒が吐出室 10 へ吐出される。

このとき、電磁比例式流量制御弁 12 は、所定の制御電流の供給を受けて、蒸  
25 発器から吸入室 9 に連通する冷媒流路を絞り、所定の大きさのオリフィスを形成  
して吸入室 9 に吸入される冷媒流量  $Q_s$  によって所定の差圧 ( $P_e - P_s$ ) を発  
生させるようにしている。

また、定差圧弁 14 b は、感圧ピストン 47 が所定の差圧 ( $P_e > P_s$ ) を受  
け、それによって発生する図の下向きの力とスプリング 46、50 の荷重とが釣

り合う位置に弁開度が制御されている。したがって、制御電流によって決まる電磁比例式流量制御弁 1 2 の前後差圧を定差圧弁 1 4 b が感知し、定差圧弁 1 4 b は、その差圧があらかじめ設定された所定値になるよう弁開度を調整して、クランク室 1 に導入される冷媒の流量を制御している。これにより、吸入室 9 に吸入  
5 される冷媒の流量  $Q_s$  が一定に制御されることにより、吐出室 1 0 から吐出される冷媒の流量  $Q_d$  が一定に制御されることになる。

ここで、エンジン回転数が上昇するなどして、可変容量圧縮機の吐出容量が大きく変化することで電磁比例式流量制御弁 1 2 の前後に発生する差圧が大きくなった場合、冷媒の吸入圧力  $P_s$  が低下するので、定差圧弁 1 4 b の感圧ピストン  
10 4 7 は、図 7 の下方へ移動し、これに伴って弁体 4 5 は開く方向へ作用する。これにより、吐出室 1 0 からクランク室 1 へ導入される冷媒が増えるようになり、クランク室 1 の圧力  $P_c$  が上昇して、可変容量圧縮機は、最少運転側に制御され、吸入する冷媒の流量を減らすようにする。これは、電磁比例式流量制御弁 1 2 の前後の差圧がソレノイド部 2 2 によって設定された弁開度に対応する差圧になる  
15 まで継続され、この結果、冷媒の吸入流量  $Q_s$  が一定に保たれるため、冷媒の吐出流量  $Q_d$  も一定に保たれることになる。

逆に、エンジン回転数が低下するなどして、可変容量圧縮機の吐出容量が小さく変化することで電磁比例式流量制御弁 1 2 の前後に発生する差圧が小さくなった場合、冷媒の吸入圧力  $P_s$  が上昇するので、定差圧弁 1 4 b の感圧ピストン 4  
20 7 は、図 7 の上方へ移動し、これに伴って弁体 4 5 は閉じる方向へ作用する。これにより、クランク室 1 へ導入される冷媒流量が減少し、クランク室 1 の圧力  $P_c$  が低下し、可変容量圧縮機は、最大運転側に制御されて、吸入する冷媒の流量を増やすようにする。これは、電磁比例式流量制御弁 1 2 の前後の差圧がソレノイド部 2 2 によって設定された弁開度に対応する差圧になるまで継続され、この  
25 結果、冷媒の吸入流量  $Q_s$  が一定に保たれるため、冷媒の吐出流量  $Q_d$  も一定に保たれることになる。

このように、定差圧弁 1 4 b が吸入側の冷媒流路 1 1 に設けられた電磁比例式流量制御弁 1 2 の前後差圧を感知し、その差圧に応じて定差圧弁 1 4 b が吐出室 1 0 からクランク室 1 へ導入する冷媒の流量を制御することにより、可変容量圧



縮機に吸入される冷媒の吸入流量 $Q_s$ を、電磁比例式流量制御弁12によって決められた差圧に対応する一定の流量に制御し、これによってエンジンの回転数変動に拘らず吐出流量 $Q_d$ が一定に制御された定流量圧縮機を構成している。

図8は第4の実施の形態に係る可変容量圧縮機の構成を示す断面図である。なお、図8において、図6に示した構成要素と同じまたは同等の要素については同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。

この第4の実施の形態では、第3の実施の形態に係る可変容量圧縮機と比較して、定差圧弁14bに吐出圧力 $P_d$ を導入するポートと定差圧弁14bからクランク室1へ通じるポートとを入れ換えた構成にしている。すなわち、吐出室10は、定差圧弁14bの先端部のポート42に連通され、クランク室1は、定差圧弁14bの側部のポート41に連通されている。それ以外の構成は、第3の実施の形態に係る可変容量圧縮機と同じである。

また、このような構成の動作も、第3の実施の形態に係る可変容量圧縮機と同じであり、定差圧弁14bが吸入側の冷媒流路11に設けられた電磁比例式流量制御弁12の前後差圧を感知し、その差圧に応じて定差圧弁14bが吐出室10からクランク室1へ導入する冷媒の流量を制御することにより、可変容量圧縮機に吸入される冷媒の吸入流量 $Q_s$ を、電磁比例式流量制御弁12によって決められた差圧に対応する一定の流量に制御し、これによってエンジンの回転数や外部の負荷が変わっても吐出流量 $Q_d$ が変化しない定流量圧縮機を構成している。

なお、上記の実施の形態では、定差圧弁を吐出室からクランク室へ連通する冷媒流路内に設け、固定オリフィスをクランク室から吸入室へ連通する冷媒流路内に設けるように構成したが、これら定差圧弁および固定オリフィスは、吐出室からクランク室を通過して吸入室へ連通する冷媒流路内の任意の位置に設置することができ、また、定差圧弁および固定オリフィスの挿入位置を逆にすることもできる。

また、上記の実施の形態の可変容量圧縮機は、エンジンの出力軸にクラッチ、ベルトおよびプーリを介して接続する構成例を前提に説明したが、可変オリフィスを構成する電磁比例式流量制御弁は、外部から設定できるソレノイドの電流値をゼロに設定することで冷媒の流量がほぼゼロとなる最少運転に移行させること



ができるので、エンジンの出力軸を回転軸に直結してクラッチを介在させないように構成した、いわゆるクラッチレスの自動車用空調装置に適用することができる。

- 5 以上説明したように、本発明では、吸入側または吐出側の冷媒流路内に任意の差圧を発生させる電磁比例式流量制御弁を配置し、吐出室からクランク室、さらにはクランク室から吸入室へ通じる冷媒流路の任意の位置に固定オリフィスおよび定差圧弁を配置し、定差圧弁が電磁比例式流量制御弁の前後に発生する差圧を感知し、電磁比例式流量制御弁によって決められた弁開度で一定の差圧が出るよう、すなわち吐出流量が一定になるよう開度調整を行い、外部条件変化に応じた吐出流量の設定を電磁比例式流量制御弁に供給する電流値で制御する構成にした。
- 10 電磁比例式流量制御弁によって冷媒流路に小さい差圧を発生させる構成にしたので、外部条件変化によって吐出流量の設定値である弁開度を変化させるソレノイド力を小さくすることができ、電磁比例式流量制御弁を小型化することができる。
- 15 定流量の可変容量圧縮機にしたことにより、エンジン回転数の変化、外部負荷条件の変化などに影響されることなく、常に一定流量の冷媒を供給できることから、システム全体の運転を安定化させることができる。

- また、外部から設定できる電磁比例式流量制御弁の電流値をゼロに設定すれば可変容量圧縮機を最少容量にすることができるので、クラッチレス圧縮機を構成
- 20 することができ、より安価な自動車用空調装置にすることができる。

上記については単に本発明の原理を示すものである。さらに、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、本発明は上記に示し、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではなく、対応するすべての変形例および均等物は、添付の請求項およびその均等物による本発明の範囲とみなされる。

## 請 求 の 範 囲

1. 気密に形成されたクランク室内で回転軸に対して傾斜角可変に設けられて前記回転軸の回転駆動により揺動運動をする揺動体と、前記揺動体に連結されて  
5 前記揺動体の揺動運動で前記軸線の方に往復動することにより冷媒の吸入室からシリンダ内への吸入、圧縮およびシリンダから吐出室への吐出を行うピストンとを有する可変容量圧縮機において、

前記吸入室へ通じる吸入側冷媒流路または前記吐出室へ通じる吐出側冷媒流路内に配置されて外部条件の変化に応じて開度を設定できる可変オリフィスと、

- 10 前記吐出室から前記クランク室へ通じる第1の冷媒流路および前記クランク室から前記吸入室へ通じる第2の冷媒流路の任意の位置に配置されて前記可変オリフィスの前後に発生する差圧を感知して前記差圧が所定値になるよう開度調整を行う定差圧弁と、

- 15 前記第1の冷媒流路および前記第2の冷媒流路の任意の位置に配置された固定オリフィスと、

を備え、前記吸入室へ流入する冷媒の流量または前記吐出室から吐出される冷媒の流量を略一定になるようにしたことを特徴とする可変容量圧縮機。

2. 前記可変オリフィスを前記吸入側冷媒流路内に配置し、前記定差圧弁を前記第1の冷媒流路内に配置し、前記固定オリフィスを前記第2の冷媒流路内に配置したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の可変容量圧縮機。  
20

3. 前記可変オリフィスを前記吐出側冷媒流路内に配置し、前記定差圧弁を前記第1の冷媒流路内に配置し、前記固定オリフィスを前記第2の冷媒流路内に配置したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の可変容量圧縮機。

4. 前記可変オリフィスは、前記所定値を電流値によって外部から設定できるソレノイドを備えた電磁比例式流量制御弁であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の可変容量圧縮機。  
25

5. 前記電磁比例式流量制御弁は、外部から設定できるソレノイドの電流値をゼロに設定することで冷媒の流量がほぼゼロとなる最少運転に移行することを特徴とする請求の範囲第4項記載の可変容量圧縮機。

6. クラッチレスの自動車用空調装置に適用したことを特徴とする請求の範囲  
第5項記載の可変容量圧縮機。



2 / 8

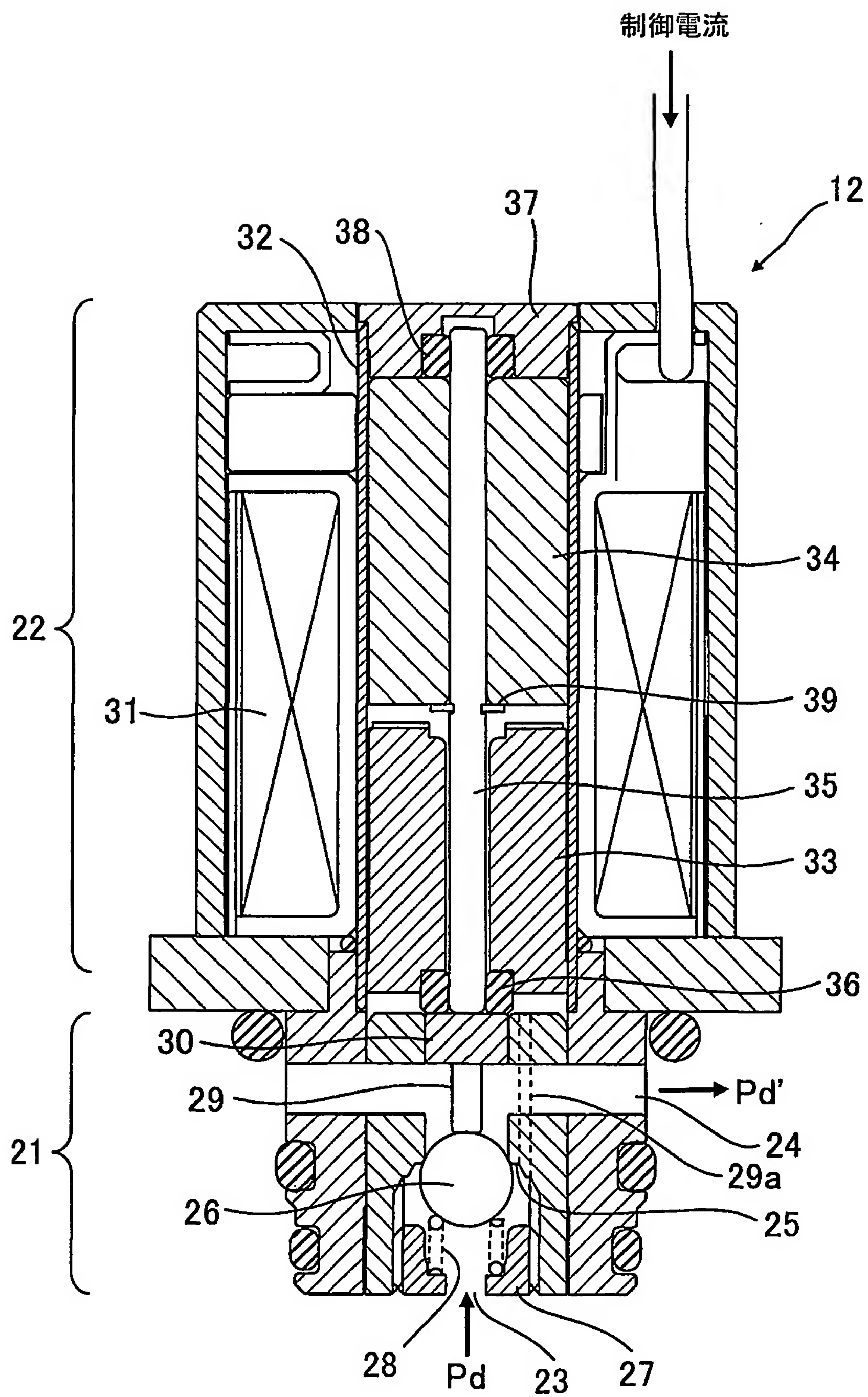


図 2



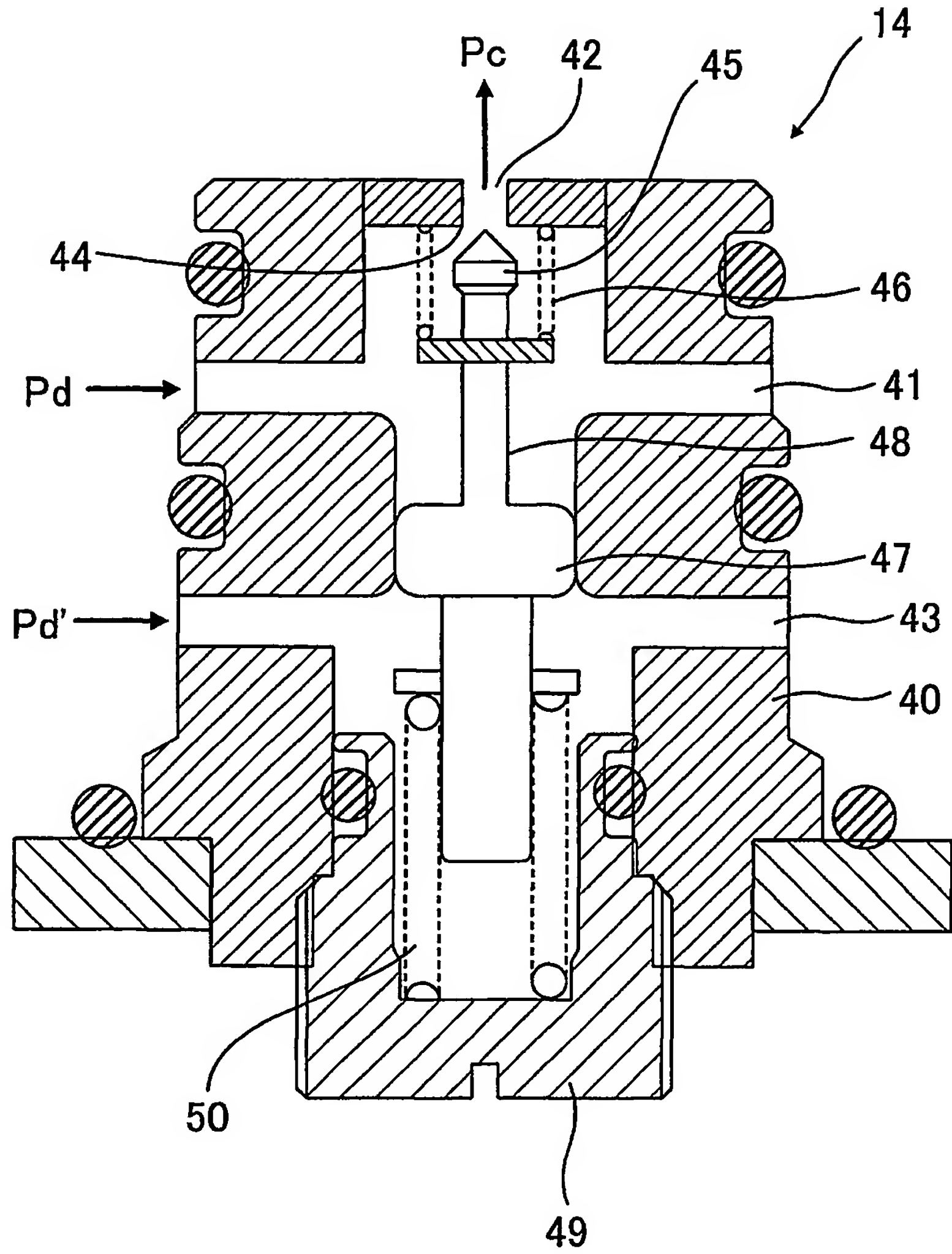


図 3

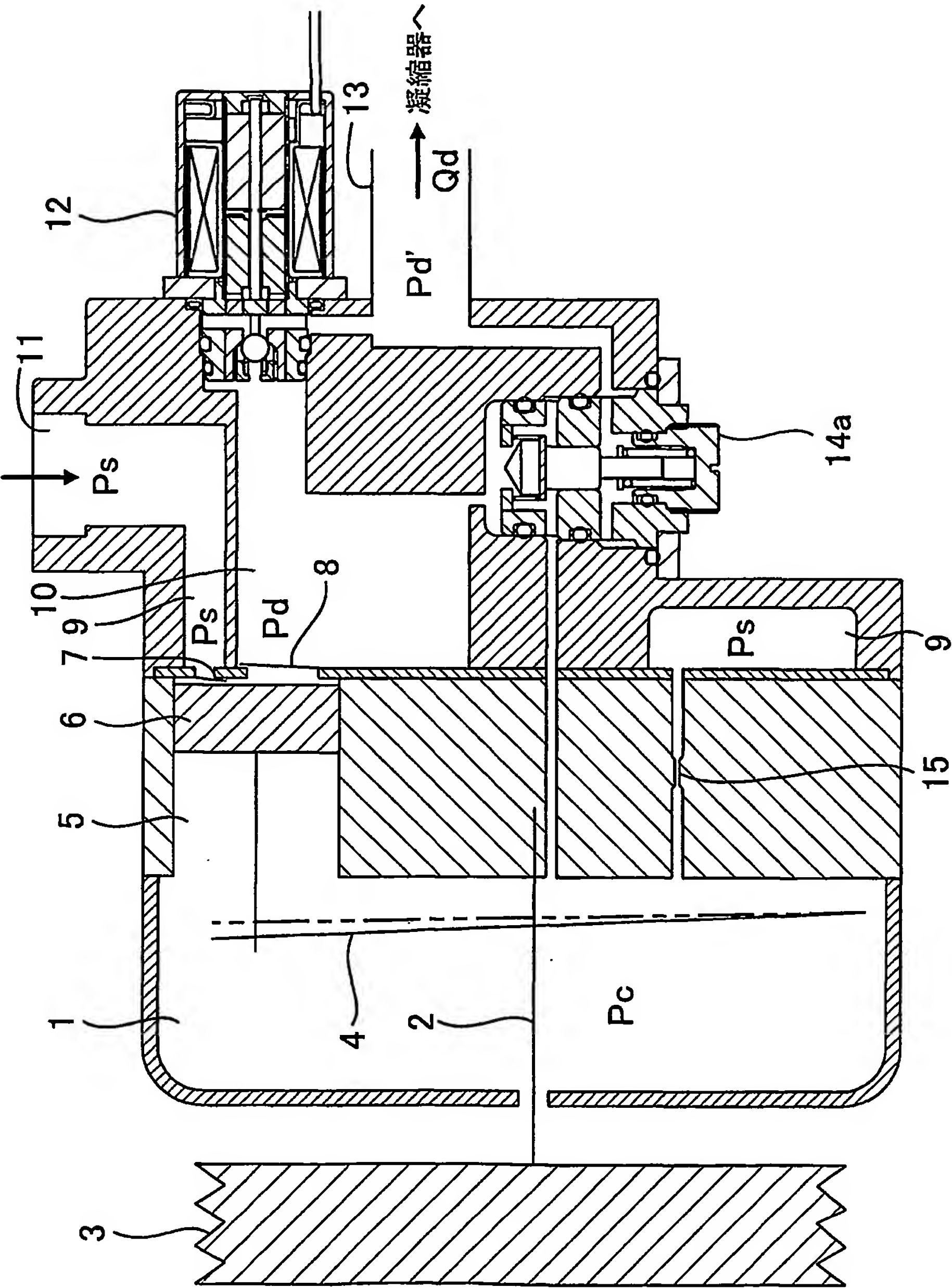


図 4

5 / 8

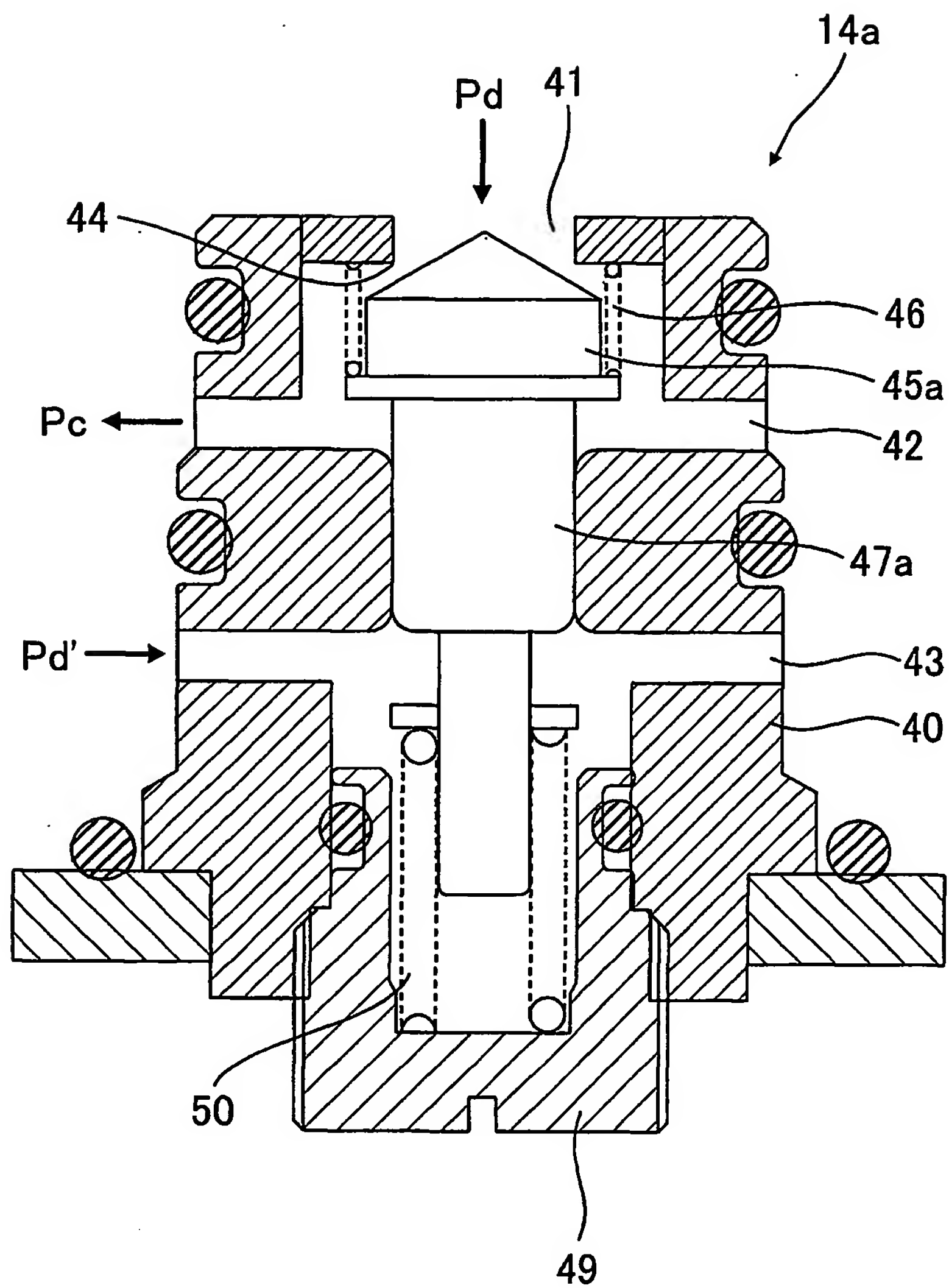


图 5

6 / 8

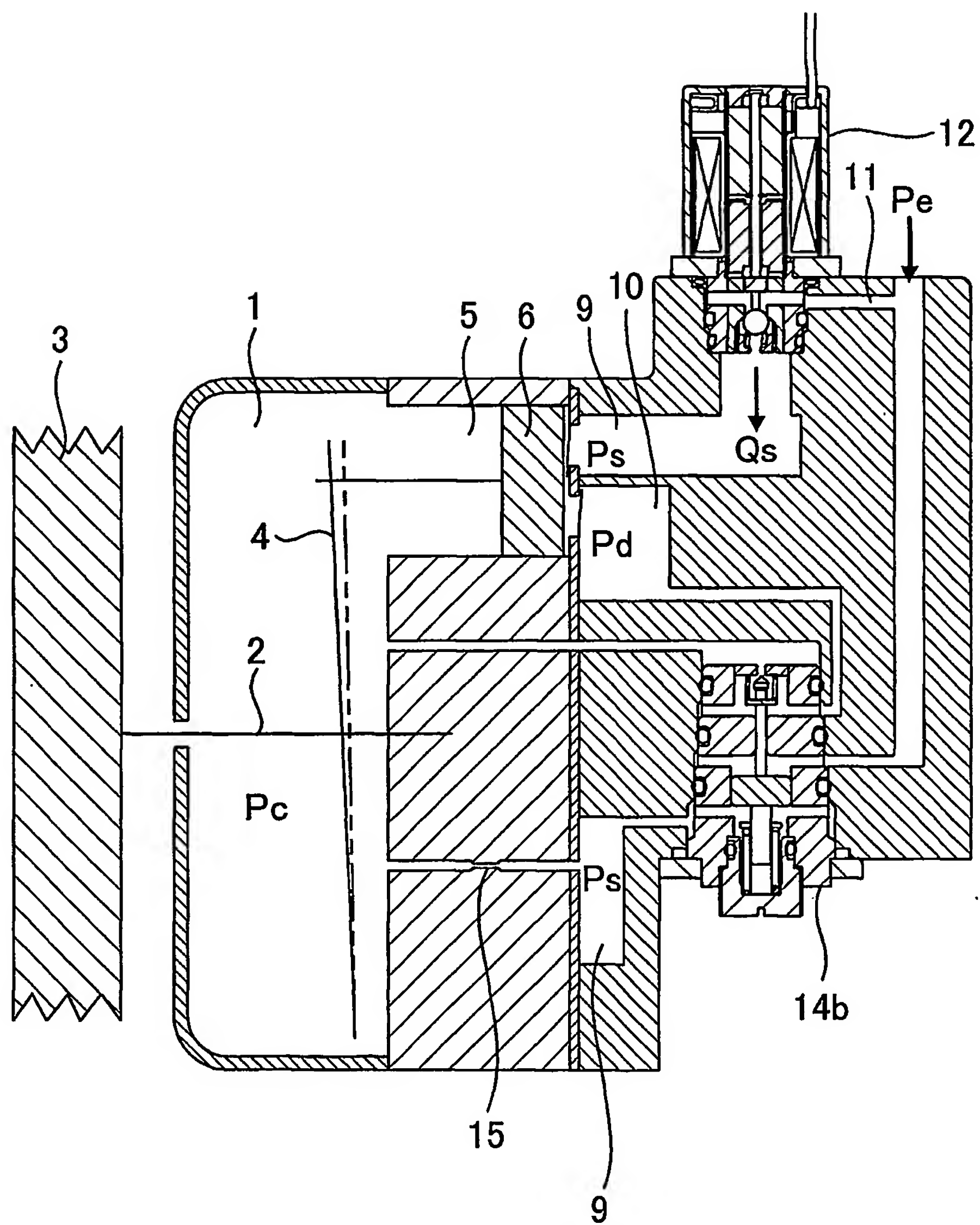


図 6

7 / 8

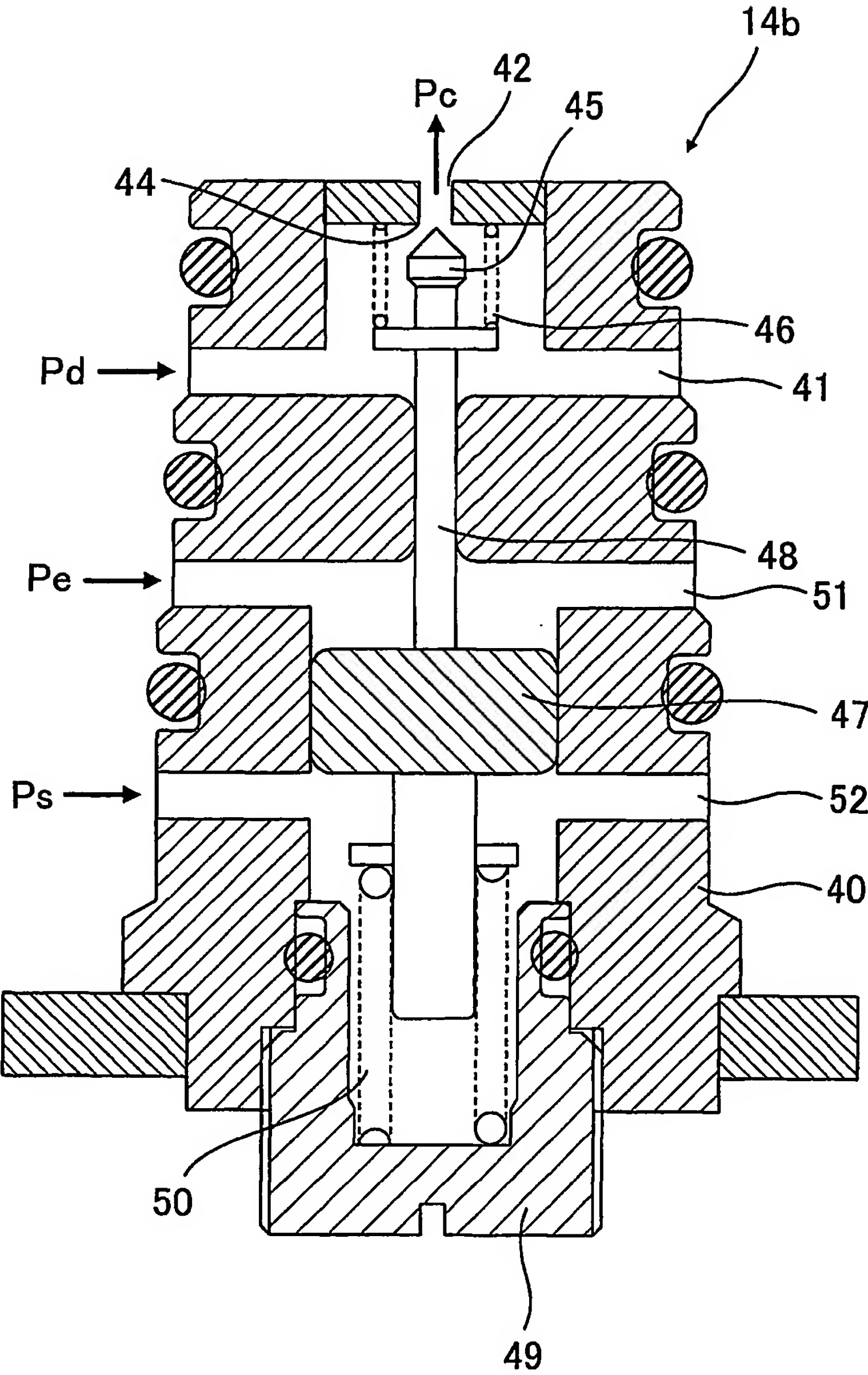


図 7



8 / 8

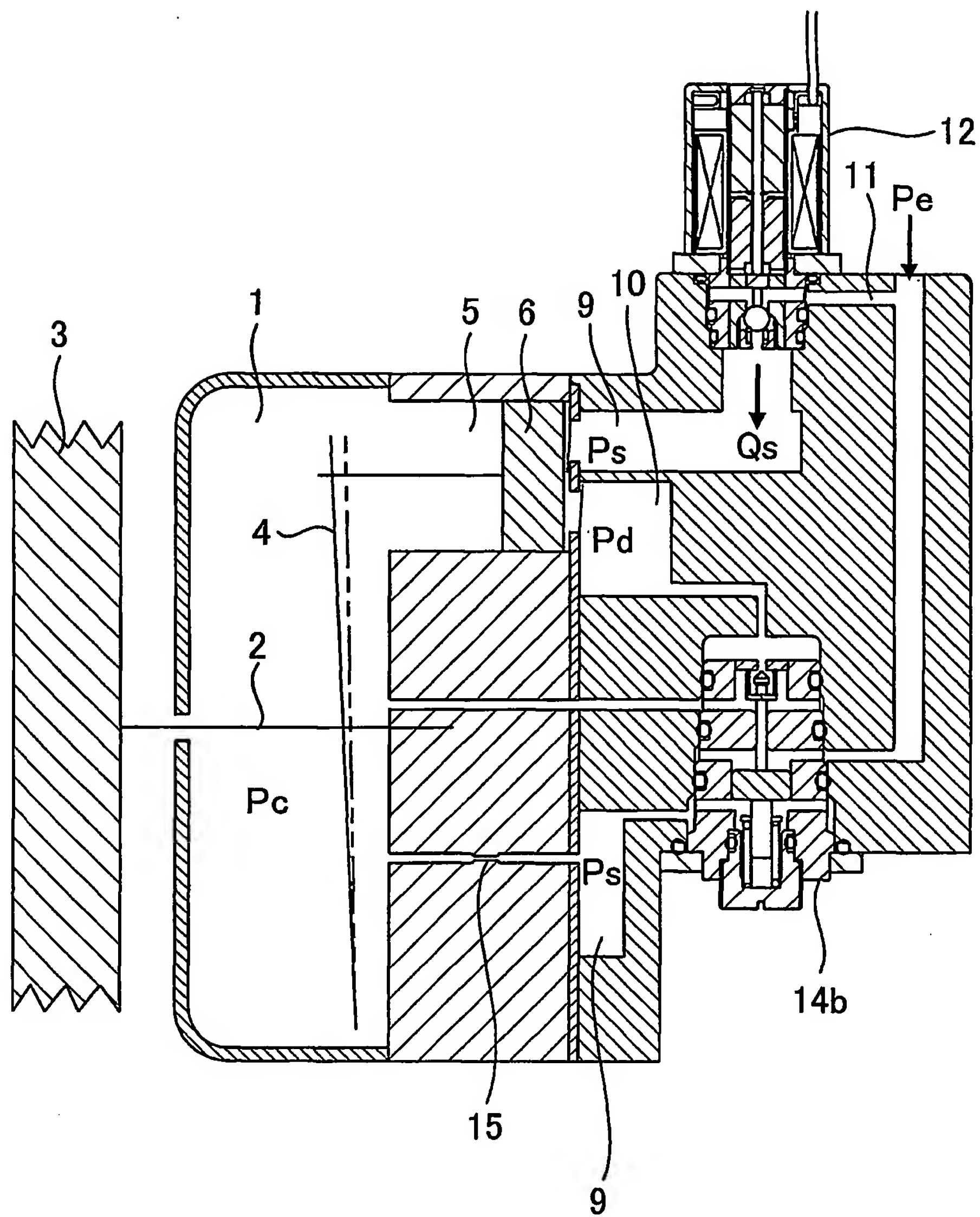


图 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05635

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F04B27/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F04B27/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 1162370 A2 (Kabushiki Kaisha Toyota jidoshokki), 12 December, 2001 (12.12.01), Full text; Figs. 1 to 12 & US 2001/0052236 A1 & JP 2001-349624 A	1, 3
A	EP 1074800 A2 (Kabushiki Kaisha Toyoda jidoshokki Seisakusho), 07 February, 2001 (07.02.01), Full text; Figs. 1 to 27 & CN 1296129 A & BR 3355 A & JP 2001-107854 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
03 September, 2002 (03.09.02)Date of mailing of the international search report  
17 September, 2002 (17.09.02)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05635

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1101639 A1 (Kabushiki Kaisha Toyoda jidoshokki Seisakusho), 23 May, 2001 (23.05.01), Full text; Figs. 1 to 9 & JP 2001-140767 A & US 6385982 B1	1-6
A	JP 6-330856 A (Kabushiki Kaisha TGK), 29 November, 1994 (29.11.94), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04B27/18

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04B27/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	EP 1162370 A2 (Kabushiki Kaisha Toyota jidosh okki) 2001. 12. 12, 全文, 第1-12図 & US 2001/0052236 A1 & JP 2001-349624 A	1, 3
A	EP 1074800 A2 (Kabushiki Kaisha Toyoda jidosh okki Seisakusho) 2001. 02. 07, 全文, 第1-27図 & CN 1296129 A & BR 3355 A & JP 2001-107854 A	1-6
A	EP 1101639 A1 (Kabushiki Kaisha Toyoda jidosh okki Seisakusho) 2001. 05. 23, 全文, 第1-9図 &	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 09. 02

国際調査報告の発送日

17.09.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信



3T

8816

電話番号 03-3581-1101 内線 6268

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-140767 A & US 6385982 B1  JP 6-330856 A (株式会社テージーケー) 1994. 11. 29, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-6